

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 25-115  
補助事業名 平成25年度超音波振動加振超滑水樹脂CNTシート開発補助事業  
補助事業者名 柳澤 憲史

### 1 補助事業の概要

#### (1) 事業の目的

小さな雨粒などが車や家の窓などに付着しそのまま維持されているもしくは非常にゆっくりと落ちていく様を見た経験が誰しもあると思うが、小さな水滴は壁面（つまり90度に傾斜した固体表面）でも付着したまま落ちない。例えば3寸勾配の屋根（傾斜角約15°）では、なおさらである。そのため超音波振動を加振することで雨粒程度（直径約2mm、体積10 $\mu$ L）の水滴を傾斜角15°でも加速度的に落とせるようにすることが本実験の目的である。

#### (2) 実施内容

##### ①超音波振動加振超滑水樹脂CNTシート開発

シリコン/CNT複合シートに20k~100kHzの周波数をもつ超音波振動を加振し、シートの滑水性を飛躍的に向上させた。

図1は共振器に超音波振動を加振し、共振器に張り付けたシート上の水滴挙動を観察するための装置概略図である。装置全体が傾斜するため、シート上の水滴は加振された超音波振動により滑り落ちる。

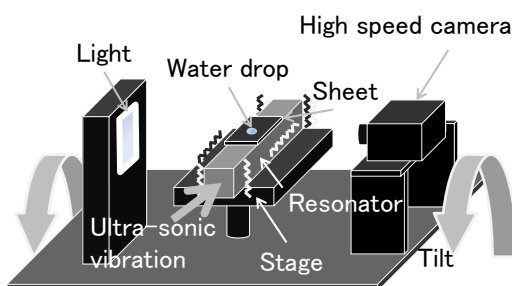


図1 超音波振動加振滑水性評価装置の概略図

図2はシート上の水滴に共振を利用して超音波振動を加振する様子を示した図（左図）とステージを1°/秒で傾斜させた際のシート上の水滴の挙動を示した画像（右図）である。左図の水滴の下にシートがあり、このシートはアルミ製の共振器に貼り付けられている。この共振器のむかって左から28kHzの超音波振動を矢印の方向に入力することで共振器は共振し、その節と腹で振幅は最大となる。水滴は振動の腹付近に着滴させる。右図は左が振動をかけずにステージを傾斜させたときに水滴の挙動であるが、20°ほどステージを傾斜させると水滴はわずかに滑ることがわかる。

右の28kHzの超音波振動を入力した際にはステージの傾斜角10°で水滴が滑っていることがわかり、20°では水滴は加速度的に滑った。超音波振動を入力することで傾斜角10°～20°の間で水滴を滑り落とすことが可能となり、事業の目的を達成できた。また、傾斜角15°で10μLの水滴は超音波振動を加振した場合、振動を加振しない場合に比べ20倍の速度で滑り落ちることが確認された。本事業の目的である水滴を加速度的に滑り落とすことができた。

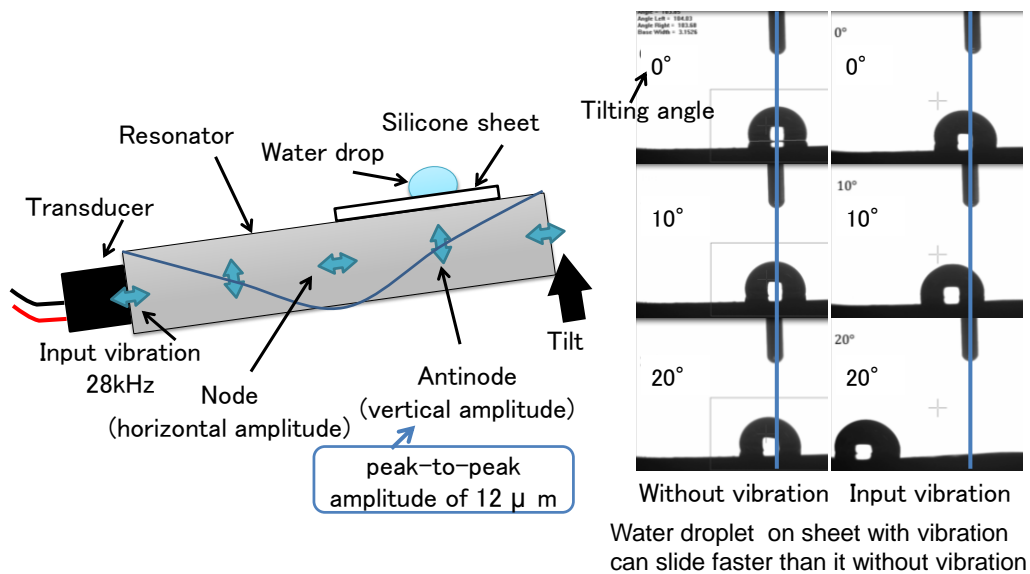


図2 シート上の水滴に共振を利用して超音波振動を加振する様子を示した図（左図）とステージを1°/秒で傾斜させた際のシート上の水滴の挙動を示した画像（右図）

## 2 予想される事業実施効果

東京スカイツリーなどの超高層建造物の外壁に超音波振動を入力することにより、外壁への水滴や氷雪などの付着を防止することが期待できる。東京スカイツリーからの氷塊の落下による民家の損壊事故や、今後起こる可能性がある人身事故を防止することになる。また仮設住宅などの屋根の積雪も防止できる可能性があるため、被災地の仮設住宅の雪下ろし中の死亡事故なども防止でき、社会的意義は大きい。建造物の屋根や外壁に超滑水性シートを適用することにより洗浄、氷結防止ヒーターの取り付けなどの維持・管理費が大幅に削減でき、経済効果も大きい。

## 3 補助事業に係る成果物

### (1) 補助事業により作成したもの

超音波振動加振滑水性評価装置 設置場所：長野工業高等専門学校

### (2) (1) 以外で当事業において作成したもの

[国際会議講演資料](http://www.wtc2013.it/) (<http://www.wtc2013.it/>)

K. Yanagisawa and M. Okada, “Dynamic Hydrophobicity of Silicone Resin/VGCF Composite Sheet with Ultrasonic Vibration”, World Tribology Congress 2013 (WTC 2013)

イタリアで開催されたWTC2013にて、本事業の成果発表をおこなった。

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 長野工業高等専門学校（ナガノコウギョウコウトウセンモンガッコウ）

住 所： 〒381-8550

長野県長野市徳間716

申 請 者： 講師 柳澤 憲史（ヤナギサワ ケンジ）

担 当 部 署： 機械工学科（キカイコウガッカ）

E-mail： k\_yanagisawa☆nagano-nct.ac.jp（☆を@にかえてください）

URL： <http://www.nagano-nct.ac.jp/teacher/yanagisawa/index.html>